

PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET
Patentavdelningen

PCT/ SE 03 / 0 1 7 4 1

Intyg Certificate

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

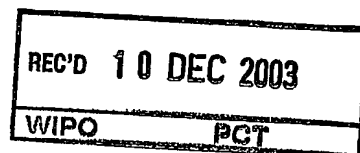
This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.



(71) Sökande Impact Coatings AB, Linköping SE
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 0203332-2
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 2002-11-13
Date of filing



Stockholm, 2003-11-20

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office


Görel Gustafsson

Avgift
Fee

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

**PATENT- OCH
REGISTRERINGSVERKET
SWEDEN**

Postadress/Adress
Box 5055
S-102 42 STOCKHOLM

Telefon/Phone
+46 8 782 25 00
Vx 08-782 25 00

Telex
17978
PATOREG S

Telefax
+46 8 666 02 86
08-666 02 86

Anordning för utförandet av en ytbehandling av substrat under vakuum

Föreliggande uppfinning avser en anordning enligt ingressen till patentkrav 1.

Att bearbeta ett föremåls yta eller belägga densamma med en tunn film, i syfte att ge föremålet förbättrade egenskaper, är ett sedan länge känt förfarande.

5 Förutom att ytbehandling används för rena dekorativa tillämpningar, ytbehandlas bl.a. verktyg, maskinelement och elektroniska komponenter. Dessutom används dylika behandlingar i medicintekniska och optiska sammanhang.

10 Flertalet ytbehandlingsprocesser sker under vakuum. Exempel på sådana processer är s.k. PVD, CVD och sputtring för bl.a. rengöring av ytor.

I teknikens ståndpunkt finnes s.k. klustersystem för ytbehandling av substrat under vakuum, vilket innefattar en robot för förflyttning av substratet mellan ett antal processkamarar, i vilka respektive ytbehandlingsprocess sker. En sådan robot måste be-
15 tjäna systemets processkamarar sekventiellt, vilket begränsar systemets effektivitet. En robot av dylikt slag kan involvera avancerad elektronik och mjukvara. Dessutom ligger det med klustersystem, en eventuell svårighet i, att få tiden som respektive substrat befinner sig i vakuum, att bli densamma för alla substrat. En del klustersystem är konstruerade att endast kunna hantera en sorts substrat och om systemet önskar behandla andra typer av substrat krävs en omställning av systemet som kan vara
20 svår och kostsam att genomföra.

25 Ändamålet med föreliggande uppfinning är att åstadkomma en anordning för förbättrad förflyttning av substrat mellan i anordningen innefattande kamrar.

Detta ändamål uppnås vid en anordning av inledningsvis nämnt slag, därigenom att uppfinningen har de kännetecknande dragen enligt patentkrav 1.

30 I den uppfinningsenliga anordningen sker dessutom flertalet ytbehandlingsprocesser parallellt, vilket effektiviserar ytbehandlingen i jämförelse med teknikens ståndpunkt. Ytterligare en fördel uppnås med den föreliggande uppfinningen, i och med att den i anordningen totala ytbehandlingstiden blir lika lång för alla substrat.

Ett föredraget utförande av den uppfinningsenliga anordningen skall i det följande förklaras mer i detalj med hänvisning till bifogade ritning där:

figur 1 schematiskt visar ett föredraget utförande av anordningen i toppvy och

5

figur 2 schematiskt visar en genomskärning av anordningen i figur 1 i två lägen, varvid den vänstra delen skildrar ett första läge och den högra delen ett andra läge.

Anordningen innefattar ett hus 1, vilket har en övre- och en undre hushalva 6, 7, mellan vilka en revolver 9 är vridbart lagrad. I ett föredraget utförande innefattar hushalvorna 6, 7 symmetriskt fördelade, mot varandra vända och sammanfallande urtag 8, med företrädesvis samma dimensionering, vilka utgör kamrar 2-5. Av kamrarna 2-5 utgör en vakuumslusskammare 2 åt resterande kamrar 3-5, vilka utgör processkamrar, såsom åskådliggjorts i figur 1. Anordningen är försedd med en extern vakuumpump, exempelvis en vakuumpump som kommunicerar med kamrarna 2-5, genom en öppning, (ej visad på ritningen) i respektive kammare, vilken är så utformad att kamrarna endast är i försumbar kommunikation med varandra.

I figur 2 ses att hushalvorna 6, 7 är inrättade att inta endera av två lägen, varav de i det första läget är i kontakt med revolvern 9, vilken då är förhindrad att vridas. I det andra läget är hushalvorna åtskiljda från revolvern 9 så att denna är vridbar. Mellan hushalvorna verkar hydraulorgan 12, exempelvis cylindrar, vilka är inrättade att med hydraulkraft, åskådliggjort av en pil 13, försätta hushalvorna 6, 7 i det andra läget. Vidare är övre- och undre hushalvan 6, 7 inrättade att återgå till det första läget när hydraulkraften ej längre verkar på hushalvorna 6, 7. Således försätts övre- och undre hushalva 6, 7 i första läget under inverkan av endast atmosfärstryck, åskådliggjort av en pil 14, vilket innebär att ingen extern kraft behöver tillföras.

Revolvern 9 innefattar i ett föredraget utförande genomgående urtagningar 10 ordnade så att vid vridning, illustrerad av en pil 11, av revolvern 9 till förutbestämda vridningslägen, sammanfaller urtagen 10 med urtagen 8. De genomgående urtagningarna 10 är utformade efter de substrat, vilka är avsedda att ytbehandlas.

Revolvern 9 är inrättad att vara utbytbar mot en revolver med en annan utformning av urtagen 10 för ytbehandling av substrat med annan dimensionering.

I figur 2 ses att hushalvorna 6, 7 är inbördes förenade med ett tätande flexibelt organ 15, företrädesvis en metallbälg, vilken är inrättad att täta husets 1 inre utrymmen mot atmosfären. Vakuumslusskammaren 2 är försedd med dynamiska tätningsorgan 16, exempelvis O-ringar, vilka periferiellt omger kammaren 2. Dessa komprimeras, när hushalvorna 6, 7 är i första läget och tätar därmed vakuumslusskammaren 2 gentemot övriga huset 1 samt mot revolvern 9. Detta medför att vakuumslusskammaren 2 är öppningsbar mot atmosfären, samt med vakuumkällan evakuerbar, utan att störa vakuomet i övriga delar av huset 1.

Tätning i processkammarna 3-5 erhålles med den kraft som endast atmosfärstrycket anbringar när husets 1 inre utrymmen är under vakuum och hushalvorna är i första läget. Tätningen kan i ett alternativt utförande säkerställas genom att processkammarna 3-5 förses med tätningsorgan 16, av ovan nämnt slag, vilka periferiellt omger processkammarna 3-5 och tätar gentemot övriga huset 1 samt mot revolvern 9.

Vid ytbehandling av substrat, vilken delats upp i ett antal ytbehandlingsprocesser, placeras således ett första substrat i ett urtag 10 i revolvern 9 i vakuumslusskammaren 2, varpå denna stängs och evakueras medelst vakuumkällan. Därefter separeras övre- och undre hushalvan 6, 7, enligt ovan nämnda förfarande, varpå revolvern 9 vrides, vilket medför att substratet hamnar i processkammare 3. Efter att hushalvorna 6, 7 bringats samman, sker en första ytbehandlingsprocess i processkammaren 3, förslagsvis rengöring av ytan med t.ex. RF sputtering, pulsad sputtering i gasatmosfär eller metalljonetsning, vari metalljonerna kan vara skapade av exempelvis arc-förångning.

Vakuumslusskammaren 2 är isolerad från övriga delar av huset 1 och är öppningsbar samt evakuerbar medan ytbehandlingsprocesser pågår i husets 1 övriga kamrar 3-5. Detta medför att ett andra substrat kan placeras i ett urtag 10 i revolvern 9 i vakuumslusskammaren 2. Denna vakuumpumpas, under det att det första substratet är under en ytbehandlingsprocess i processkammare 3.

- Efter det att ytbehandlingsprocessen i processkammaren 3 är utförd, separeras hushalvorna 6, 7 på nytt, varpå revolvren 9 återigen vrides och placerar substraten i nästföljande kammare. I fallet ovan når det först införda substratet processkammare 4, och det andra substratet når således processkammare 3. Efter att hushalvorna 6, 7 bringats samman, utföres respektive ytbehandlingsprocess i respektive processkammare. I processkammare 4 utföres en ytterligare ytbehandlingsprocess, exempelvis en grundbeläggning av substratet med t.ex. en metall, en metallegering eller metalljoner.
- 10 Ett tredje substrat placerats i ett urtag 10 i vakuumslusskammaren 2, varpå denna vakuumpumpas, under det att ytbehandlingsprocesserna ovan utföres. Därefter upprepas förfarandet ovan på nytt, varpå det först införda substratet är i en tredje processkammare 5, där ånyo en ytbehandlingsprocess sker, exempelvis en toppbeläggning, av t.ex. oxid. De efterföljande substraten når således samtidigt som det först införda substratet når processkammare 5, nästföljande kammare i huset 1.
- 15 Efter ytterligare en vridning av revolvren 9 har således det först i huset 1 införda substratet genomgått respektive processkammarens 3-5 ytbehandlingsprocess och når åter vakuumslusskammaren 2. Det först införda substratet plockas ut och ett femte substrat introduceras i huset 1, vilket medför att det därmed är substrat i alla kamrar 2-5 och att ytbehandlingsprocesser sker parallellt i samtliga processkamrar 3-5.
- 20 Anordningen är inrättad att genomföra flertalet olika ytbehandlingsprocesser. Exempelvis är substratet belägningsbart med i stort sätt alla metaller i det periodiska systemet samt legeringar av dessa. Då kamrarna är i försumbar kommunikation med varandra kan plasma användas för detta ändamål och dessutom kan gaser användas för att belägga substratet med nitrider, borider, oxider och karbider. Dessutom kan anordningen belägga substrat med flertalet kemiska föreningar, legeringar samt multilager av ovan nämnda material.
- 25 30 I det föredragna utförandet av uppfinningen har hushalvorna 6, 7 mot varandra vända och sammanfallande urtag 8. Ytbehandlingskällorna är anordnade i botten av dessa urtag 8. Substraten kommer således befinna sig på samma avstånd från

ytbehandlingskällan, vilket underlättar för optimering av olika ytbehandlingsparametrar. Dessutom kan såväl urtagen 8 i den övre- 6 som i den undre hushalvan 7 förses med ytbehandlingskällor så att substratet genomgår en ytbehandlingsprocess från två håll, vilket tar bort det eventuella behovet av att rotera substratet. Om ytbehandlingskällor är försedda i såväl den övre- 6 som i den undre hushalvan 7 utnyttjas dessutom källmaterialet mer effektivt, då den del av materialet som inte kondenserar på substratet istället kondenserar på motstående ytbehandlingskälla för att kunna återanvändas. Det är för fackmannen lätt att inse att i ett alternativt utförande är endast en av hushalvorna 6; 7 försedd med urtag 8, vilka kan vara belägna i såväl den övre- 6 som den undre hushalvan 7, varpå urtagen 10 ej behöver ha en genomgående utformning.

Det måste påpekas att huset 1 inte är inskränkt till en vakuumslusskammare och tre processkamrar, vilket figur 1 visar. I ett alternativt utförande av den föreliggande uppfinningen tjänar flertalet kammare som vakuumslusskammare åt resterande kammare. Dessutom kan huset 1 förses med så många processkamrar som det fordras ytbehandlingsprocesser, varvid det är ordnat så att urtagen 10, vid vridning av revolvern 9 till förutbestämt vridningsläge, alltid sammanfaller med urtag 8. För att revolvern 9 ska komma till sin rätt fordras dock att det finns minst två kamrar, en för vakuumslussning och en för vald ytbehandlingsprocess. Notera även att revolvern 9 är inrättad att vara vridbar såväl motsols som medsols, även om av figur 2 skildrar en uppfifrån sett, motsols vridning, åskådliggjord av pilen 11.

Vidare är det i ett alternativt utförande så att en eller flera av kamrarna kommunicerar med en separat enskild vakuumkälla för en effektivare sänkning av trycket samt för att utesluta risken att gas förs över från en kammare till en annan.

Patentkrav

1. Anordning för utförandet av en ytbehandling av ett substrat under vakuum, vilken innefattar ett hus (1), vilket har åtminstone två, med åtminstone en vakuumkälla kommunicerande kamrar (2-5), av vilka åtminstone en är inrättad att tjäna som en mot atmosfären öppningsbar vakuumslusskammare (2), i vilken
5 substratet är in- och utförbart för tillgång till resterande kamrar (3-5),
k ä n n e t e c k n a d därav, att huset (1) har en övre- och en undre hushalva (6, 7), periferiellt förenade med ett tätande flexibelt organ (15), varav åtminstone en av hushalvorna (6; 7) har åtminstone två symmetriskt fördelade urtag (8), vilka är inrättade att utgöra åtminstone en del av kamrarna (2-5) samt en
10 mellan hushalvorna (6, 7) vridbart lagrad revolver (9) som har urtag (10) i vilka substratet är inrättat att placeras, varvid hushalvorna (6, 7) under inverkan av ett kraftalstrande organ är inrättade att förflyttas från ett första läge i vilket hushalvorna (6, 7) genom tätande anliggning med revolvern (9) förhindrar vridning av denna, till ett andra läge i vilket övre- och undre hushalvan (6, 7) är åtskilda
15 från revolvern (9) för att medge vridning av denna till förutbestämda lägen, i vilka åtminstone ett av urtagen (10) i revolvern (9) åtminstone delvis sammanfaller med en av kamrarna (2-5) vilket medger förflyttning av substratet mellan kamrarna (2-5).
- 20 2. Anordning enligt patentkrav 1 k ä n n e t e c k n a d därav, att övre- och undre hushalva (6, 7) är inrättade att från det andra läget inta det första läget när det kraftalstrande organet ej längre verkar mellan hushalvorna (6, 7).
- 25 3. Anordning enligt något av patentkraven 1-2 k ä n n e t e c k n a d därav, att såväl övre- som undre hushalva (6, 7) har mot varandra vända och samverkande urtag (8) och att urtagningarna (10) i revolvern (9) är genomgående.
4. Anordning enligt något av patentkraven 1-3 k ä n n e t e c k n a d därav, att vakuumslusskammaren (2) är periferiellt försedd med tätningsorgan (16),

inrättade att täta vakuumslusskammaren (2) gentemot övriga huset (1) och gentemot revolvern (9) när hushalvorna (6, 7) är i sitt första läge.

- 5 5. Anordning enligt något av patentkraven 1-4 k ä n n e t e c k n a d därav, att åtminstone en av resterande kamrar (3-5) är periferiellt försedda med tätningsorgan (16), inrättade att täta dessa gentemot övriga huset (1) och gentemot revolvern (9) när hushalvorna (6, 7) är i sitt första läge.
- 10 6. Anordning enligt något av patentkraven 1-5 k ä n n e t e c k n a d därav, att kamrarna (2-5) är inrättade att kommunicera med en och samma vakuumkälla.
- 15 7. Anordning enligt något av patentkraven 1-5 k ä n n e t e c k n a d därav, att åtminstone en av kamrarna (2-5) är inrättad att kommunicera med en vakuumkälla, vilken endast är inrättad att kommunicera med ovan nämnda kammare.
8. Anordning enligt något av patentkraven 1-7 k ä n n e t e c k n a d därav, att det tätande flexibla organet (15) är en metallbälg.
- 20 9. Anordning enligt något av patentkraven 1-8 k ä n n e t e c k n a d därav, att tätningsorganet (16) är en O-ring.
10. Anordning enligt något av patentkraven 1-9 k ä n n e t e c k n a d därav, att det kraftalstrande organet är en hydraulcylinder (12).

Sammandrag

Föreliggande uppfinning avser en anordning för utförandet av en ytbehandling av substrat under vakuum, innefattande ett hus (1) innefattande med vakuumkälla kommunicerande kamrar (2-5) av vilka en tjänar som vakuumsluss åt resterande kamrar där ytbehandlingsprocesser sker. Huset (1) är uppdelat i en övre- och en
5 undre hushalva (6, 7) av vilka åtminstone en har symmetriskt fördelade urtag (8). Mellan hushalvorna (6,7) är en revolver (9) vridbart lagrad, vilken innefattar urtagningar (10) i vilka substrat som ska behandlas placeras. Hushalvorna (6,7) är inrättade att vara i två lägen, varav i det första läget är de från revolvren (9) åtskiljda och i det andra läget mot denna i kontakt. Revolvren (9) är i första läget inrättad att
10 vridas till förutbestämda vridningslägen varpå hushalvornas (6, 7), respektive revolverns (9), urtag sammanfaller i kamrarna (2-5). Vakuumslossen är öppningsbar samt evakuerbar i första läget utan att störa vakuumet i övriga delar av huset (1).

Fig 1

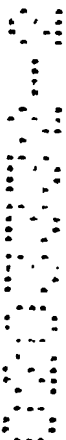


Fig. 1

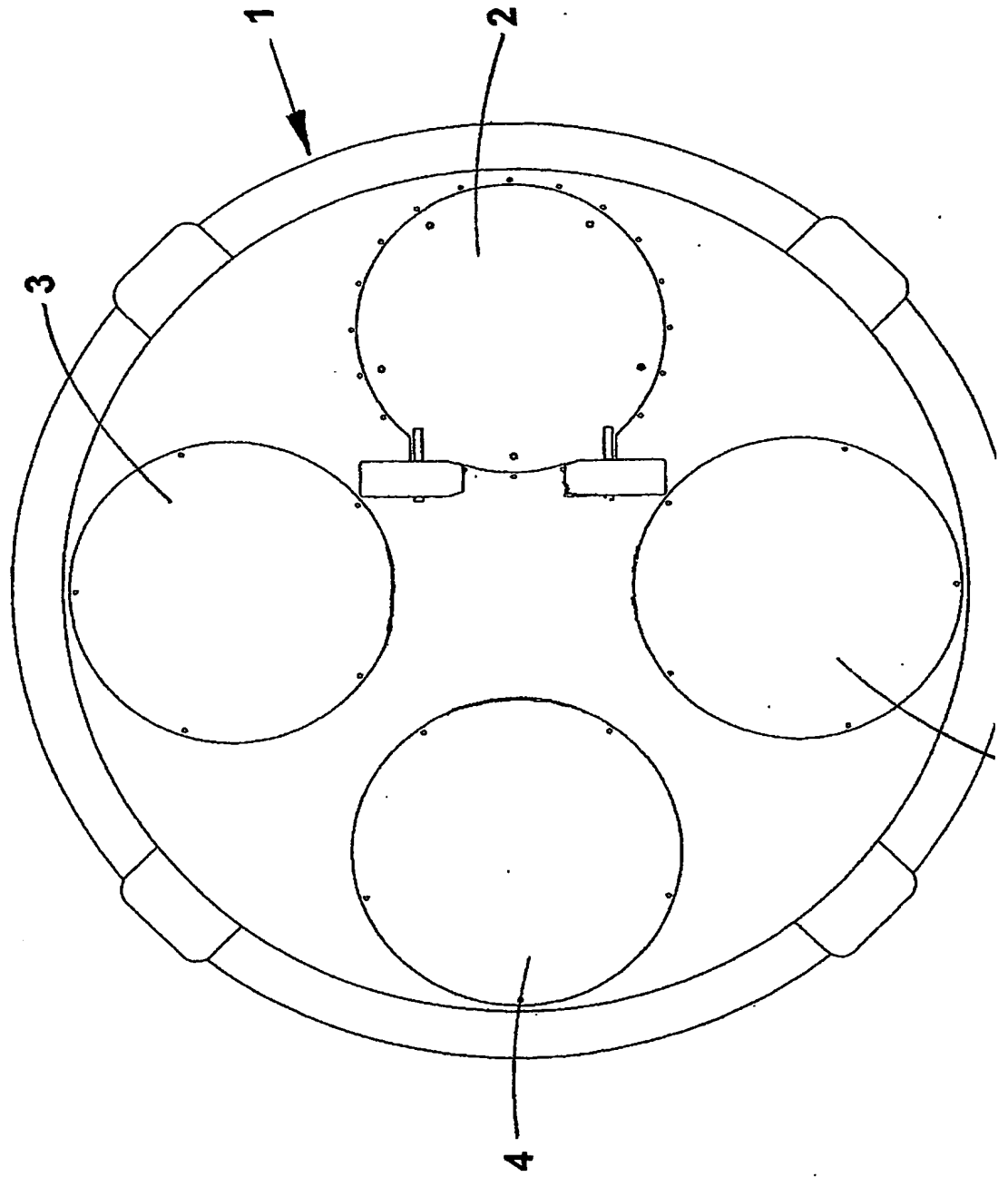


Fig. 2

